

## 5.4 Barrages et autres structures fluviales

### 5.4.1 Barrages et réservoirs

La capacité totale de stockage de tous les barrages du pays est d'environ 38 milliards de m<sup>3</sup> à plein niveau d'eau. Le volume est pratiquement équivalent au débit moyen annuel des eaux de surface dans la totalité du pays, bien que la capacité réelle de stockage soit bien moindre pendant la saison sèche.

Il existe environ 600 barrages (578 barrages dans l'étude d'inventaire de 1999) en Côte d'Ivoire. La plupart d'entre eux sont de moyenne ou de petite envergure, mais deux d'entre eux (les barrages de Kossou et de Buyo) sont très importants et trois autres (Taabo et Ayame I et II) assez importants. Ces grands barrages sont tous destinés à la production d'énergie hydro-électrique.

Le tableau ci-dessous montre le nombre de barrages dans les onze divisions.

**Tableau 5.4-1** Numéro de barrages dans les onze divisions

N° de la Division	Nom de la Division fluviale	Nombre de barrages (%)
I	Sassandra	10 (2%)
II	Bandama	267 (46%)
III	Comoé	99 (17%)
IV	Cavally	1 (0%)
V	Nuon	0 (0%)
VI	Niger	73 (13%)
VII	Volta-Noire	43 (8%)
VIII	Bia	2 (0%)
IX	Agnéby	82 (14%)
X	Boubo	0 (0%)
XI	San Pedro	1 (0%)
Total		578 (100%)

(Etude d'inventaire en 1999)

Le tableau ci-dessous montre la capacité maximale de stockage des barrages dans les onze divisions.

**Tableau 5.4-2 Capacité de stockage des barrages dans les onze divisions**

N° de la Division	Nom de la Division fluviale	Capacité totale de stockage en millions de m <sup>3</sup> (%)
I	Sassandra	8.336,6 (22%)
II	Bandama	28.796,4 (75%)
III	Comoé	37,3 (0%)
IV	Cavally	0,0 (0%)
V	Nuon	0 (0%)
VI	Niger	31,7 (0%)
VII	Volta-Noire	3,0 (0%)
VIII	Bia	969,0 (3%)
IX	Agnéby	24,0 (0%)
X	Boubo	0 (0%)
XI	San Pedro	25,0 (0%)
Total		38.223,0 (100%)

(Etude d'inventaire en 1999)

Le tableau ci-dessous indique le nombre de barrages classifiés selon les principaux objectifs d'utilisation.

**Tableau 5.4-3 Nombre de barrages classifiés selon les principaux objectifs d'utilisation**

Utilisation	Nombre de barrage	
Elevage	361	63,1 %
Agriculture	120	21,0 %
Pisciculture	25	4,4 %
Eau domestique	19	3,3 %
Hydro-énergie	6	0,7 %
Mélange	35	6,5 %
Autres	6	1,0 %
Total	572	100 %

(Etude d'inventaire en 1995)

Les projets de barrage sont généralement planifiés et construits par un bureau ou une agence gouvernementale. Les barrages polyvalents sont rares bien que certains barrages soient utilisés pour des objectifs secondaires, à savoir :

- (a) les barrages pour l'irrigation sont occasionnellement utilisés également pour le bétail
- (b) de nombreux réservoirs sont utilisés pour la pisciculture, mais ils sont généralement de petite envergure et utilisés par les fermiers locaux.

Bien qu'il existe environ 600 barrages, les grands barrages sont réservés à la production hydroélectrique. Leur liste est comme suit :

- (a) Barrage Buyo (Fleuve Sassandra) ;

- (b) Barrage Kossou (Fleuve Bandama) ;
- (c) Barrage Taabo (Fleuve Bandama) ;
- (d) Barrage Ayame I (Fleuve Bia) ;
- (e) Barrage Ayame II (Fleuve Bia) ;
- (f) Barrage Faye (Fleuve San Pedro).

Les caractéristiques spécifiques de ces six barrages destinés à l'énergie hydroélectrique sont résumées dans le Tableau 5.4-4.

Certains barrages destinés à l'approvisionnement en eau ont également une grande envergure, mais elle n'atteint jamais celle des barrages hydroélectriques. La plupart des barrages pour l'agriculture sont relativement petits, en particulier ceux destinés au bétail.

**Tableau 5.4-4 Caractéristiques générales des barrages pour l'énergie hydroélectrique**

N° de la division fluviale	Unité	I		II		VIII		VIII		XI	
		I		II		VIII		VIII		XI	
Nom du barrage / réservoir		Buyo		Kossou		Ayame I		Ayame II		Faye (Grah)	
Nom du fleuve		Sassandra		Bandama		Bia		Bia		San Pedro	
Latitude (nord)	° ' "	6° 14'		7° 01'		5° 36'		5° 35'		4° 58'	
Longitude (ouest)	° ' "	7° 01'		5° 29'		3° 10'		3° 10'		6° 39'	
Sous-préfecture (barrage)		Soubre		Yamoussoukro		Aboisso		Aboisso		San Pedro	
Objectif principal		Electricité		Electricité		Electricité		Electricité		Electricité	
Autres objectifs		Pisciculture		Pisciculture		Néant		Néant		(Alimentation en eau?)	
Année de construction		1980		1972		1977/1979		1959		1975	
Agence responsable de O.M.		CIE		CIE		CIE		CIE		CIE	
Superficie réceptrice au site de barrage	km²	46.250		32.400		57.700		9.320		9.330	
Réservoir HWL	m	200		206		124		90.5		69	
Réservoir LWL	m	186.5		184(181)*		118		83		60.5	
Réservoir volume (HWL)	million m³	8.300		30.211		630		900		69	
Réservoir volume (LWL)	million m³	1.300		4.410(3.249)*		290		54		1	
Réservoir volume effectif (HWL-LWL)	million m³	7.000		25.801(26.962)		340		849		68	
Réservoir superficie (HWL)	km²	895		1.780		69		180		1	
Réservoir surface (LWL)	km²	240		478		43		55			
Type de barrage		Enrochement		Enrochement		Enrochement		Gravité, Enrochement		Gravité/ Enrochement	
Hauteur de barrage	m	37		58		34		30		35	
Volume de barrage	million m³	6,9		5,2		9,8		0,15		0,05	
Crête de barrage EL	El. m	204		209		127		92,5		70,5	
Crête de barrage Longueur	m	6.290		1.800		8.100		610		310	
Précipitations annuelles moyennes (site le plus proche)	mm	1.600		1.180		1.370		1.850		1.900	
Capacité de génération de la puissance installée	MW	165		174		210		20		30	
Production annuelle (Année moyenne)	GWH	900		450 (50)**		960 (380)**		80		120	

\* : ( ) Chiffre révisé après l'achèvement de la construction

\*\* : ( ) Cas où le réservoir de Kossou ne peut pas stocker le volume projeté

#### **5.4.2 Autres structures fluviales**

Les structures fluviales autres que les barrages et leurs installations attenantes comme les déversoirs, les prises d'eau, etc., sont en nombre limité et ne présentent aucune caractéristique remarquable. Un bref aperçu de ces structures est donné ci-après.

##### **(A) Barrage de dérivation/prise d'eau et tour de prise d'eau/pompage**

Il existe un certain nombre de structures et installations de prise d'eau dans les fleuves mais des données détaillées ne sont pas disponibles. Ces structures sont généralement de type suivant:

- Barrage de dérivation avec prise de pompage ;
- Barrage de dérivation avec prise par gravité (sans pompes) ;
- Prise d'eau par pompage (sans barrage de dérivation) ;
- Prise d'eau de type écoulement (sans pompes ni barrage de dérivation).

Le type à prise d'eau par pompage (sans barrage de dérivation) est le plus communément rencontré parmi ces structures.

##### **(B) Equipement de mesure du courant**

Il existe 157 stations de mesure dans les fleuves, bien que certaines d'entre elles (20 stations ou plus) ne fonctionnent pas actuellement. Dans la plupart des stations, les mesures sont effectuées avec des jauges limnimétriques et les stations équipées d'appareils d'enregistrement automatiques sont encore rares.

##### **(C) Quais pour lignes de ferry**

Il existe 15 lignes de ferry gérées par le gouvernement. La plupart de ces lignes sont équipées de quai en béton sur les deux rives.

##### **(D) Protection/revêtement/digues des rives du fleuve**

La protection des rives des fleuves est très limitée en Côte d'Ivoire. Des travaux de revêtement se remarquent uniquement pour certaines structures fluviales comme les ponts, les barrages ou les stations électriques. En d'autres termes, la protection des rives du fleuve est généralement utilisée comme une structure attenante. On ne remarque pas non plus de digues, sauf dans des emplacements très limités pour la connexion avec un pont.

##### **(E) Ponts (y compris les ponts immergés)**

Le système de transport routier est très largement développé en Côte d'Ivoire. Il existe donc de nombreux ponts traversant les fleuves. On dénombre par exemple 7 ponts sur le courant principal du

fleuve Sassandra, 13 sur le courant du fleuve Bandama et 8 sur celui du fleuve Comoé. Les ponts situés sur les courants principaux (notamment dans la portée la plus basse) sont généralement larges et longs par rapport à ceux situés sur les affluents. La plupart de ces ponts sont en béton.

#### **(F) Autres**

Les autres types de structures fluviales comme les murs d'appui, les digues, les seuils d'écluse, les revêtements, les vannes d'arrêt et les vantaux de navigation sont en nombre très limité ou inexistant.

### **5.5 Problèmes actuels des fleuves et des structures fluviales**

Les problèmes actuels en relation avec les fleuves et les structures fluviales, y compris les conditions météorologiques et hydrologiques connexes, sont les suivants:

#### **(A) Crues et inondations**

Le problème des crues et inondations n'est pas particulièrement grave en Côte d'Ivoire. Malgré la présence de nombreux fleuves et l'importance du débit pendant la saison des pluies, les informations suivantes ont été recueillies auprès de la Direction de l'Eau :

- (a) Il n'existe pas de région où des crues se produisent de manière habituelle.
- (b) Aucun dégât particulier provoqué par des inondations n'a été remarqué par le passé.
- (c) Des inondations se sont produites il y a quelques années à Agboville en raison d'une crue du fleuve Agnéby. Les dégâts n'ont toutefois pas été graves et la région inondée correspond à une section du canal du fleuve où des maisons provisoires avaient été construites.
- (d) Les autres inondations peuvent se produire pendant les périodes de précipitations abondantes dans les régions basses où n'existe aucun village.
- (e) Il n'existe aucune instance gouvernementale en charge du contrôle des inondations. Il n'est en outre pas nécessaire d'avoir ce genre de bureau en Côte d'Ivoire.

Cette situation s'explique par les raisons suivantes :

- (a) Les fortes précipitations ne se produisent que dans des zones limitées. En d'autres termes, elles ne se produisent pas simultanément sur l'ensemble du bassin. Le volume de la crue peut être important mais la pointe de la crue n'est pas soudaine.
- (b) Le taux d'écoulement est faible en raison d'une forte infiltration dans le sol. La plupart de la superficie du bassin de chaque fleuve est recouverte de terrains naturels ou semi-naturels où le système de drainage n'est pas développé. Il existe en outre de nombreux bassins de retenue naturels et réservoirs artificiels dans le pays.
- (c) Les fleuves sont principalement naturels et sans digues. Le niveau d'eau de crue augmente donc graduellement, même lorsqu'il dépasse la hauteur des rives du fleuve, et par conséquent des crues soudaines à grande vitesse ne se produisent pas.
- (d) Les zones les plus basses avec un nombre relativement important de villages sont situées le long du littoral. Toutefois, dans cette zone, les lagunes ou les lacs ont pour fonction de régulariser les augmentations des eaux de crue en raison de leur capacité de stockage.

En ce qui concerne les inondations d'Agboville, une reconnaissance en site a été effectuée afin de confirmer les conditions réelles. On a déterminé que les inondations étaient usuelles et plus importantes d'après les habitants de la région que selon les informations de la Direction de l'Eau. Bien qu'une étude détaillée n'ait pu être effectuée, les conditions semblent être les suivantes :

- (a) Les inondations ont lieu pratiquement tous les ans et la période d'inondation se poursuit pendant deux ou trois mois, dans la saison allant de juin à août.
- (b) La zone d'inondation n'est pas limitée. Bien qu'aucune investigation spécifique n'ait été menée, la zone d'inondation semble s'étendre sur plusieurs centaines de mètres. Il existe un certain nombre de maisons dans cette région.
- (c) Les inondations se produisent généralement dans la région en amont du pont traversant le fleuve Agbo (Agnéby). Le niveau des eaux de crue atteint parfois le dessus de la route passant sur le pont et inonde la route du côté en aval.

D'après l'observation provisoire d'un ingénieur fluvial, il est probable que les inondations soient provoquées par le pont. En d'autres termes, la cause de ces inondations est provoquée par l'intervention humaine. Le fleuve Agnéby devient brusquement plus étroit vers la partie pont et la partie sous le pont ne peut pas avoir une capacité suffisante pendant la saison de crue élevée. La zone en amont de la partie pont peut être inondée par les eaux arrêtées. Une étude plus détaillée devra être effectuée afin de prendre les mesures qui s'imposent le plus rapidement possible.

Outre ce qui précède, on a remarqué que des inondations s'étaient produites à Abidjan (Cocody et Abobo) en 1996 avec des dégâts plus ou moins graves. Toutefois ces inondations n'ont pas été provoquées par les crues d'un fleuve mais par un insuffisance du système de drainage.

## **(B) Frontières fluviales**

La Côte d'Ivoire possède des frontières avec le Ghana (640 km), le Burkina Faso (490 km), le Mali (370 km), la Guinée (610 km) et le Libéria (580 km). Son littoral couvre en outre environ 500 km en face du Golfe de Guinée.

Les fleuves représentent une grande partie des frontières. D'après les informations recueillies auprès de la Direction de l'Eau, il n'existe pas d'accord ni de traité défini avec les pays voisins concernant ces fleuves. Leur usage est à présent limité aux services de ferry et il n'y a pas de ponts traversant les fleuves aux frontières. Toutefois, il sera nécessaire à l'avenir d'utiliser les frontières fluviales pour d'autres objectifs comme l'irrigation, l'énergie hydroélectrique et la navigation. Il serait souhaitable que la Côte d'Ivoire et les pays voisins établissent un accord général le plus rapidement possible afin d'éviter un usage égoïste de l'eau par une seule des parties, dans le but d'une utilisation plus efficace des ressources en eau.

## **(C) Fleuves trans-frontières**

La question des fleuves trans-frontières, à savoir des fleuves s'écoulant ou allant vers les pays voisins, est identique à celle mentionnée ci-dessus pour les frontières fluviales.

A l'heure actuelle, l'utilisation de l'eau est effectuée par les différents pays à l'intérieur de leur territoire, sans consultation avec les pays voisins. En d'autres termes, le pays situé en amont a la priorité pour l'utilisation de l'eau sans tenir compte des effets sur la partie en aval.

On pourra noter que la Côte d'Ivoire est un pays membre de l'Autorité du Fleuve Niger qui a été établie par les pays riverains du bassin du Niger : le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Mali, le Niger, le Nigeria et le Tchad.

## **(D) Insuffisance des données d'étude sur les fleuves**

Les données d'étude des fleuves en Côte d'Ivoire sont limitées. Les études existantes concernent uniquement les mesures de débit du courant/flux et la surveillance de la qualité de l'eau dans les principaux points les plus représentatifs. Il n'existe pas de données de profil des fleuves ni de vues en coupe. En outre, les données concernant les charges en sédiments ne sont pas disponibles à l'heure actuelle. Il serait nécessaire d'établir un système de base de données des fleuves et des secteurs en relation avec ces derniers le plus rapidement possible.

## **(E) Barrages hors d'usage**

S'il existe près de 600 barrages dans le pays, un certain nombre d'entre eux ne sont pas utilisés actuellement. Bien qu'aucun relevé détaillé ne soit disponible, certains barrages semblent être abandonnés un certain nombre d'années après leur construction. Les barrages sont généralement construits en effectuant des dépenses importantes et il ne semble pas raisonnable de les laisser tels quels sans les utiliser ou de les utiliser uniquement partiellement. On peut citer pour exemple le barrage de Gbemou (près de Bondiali), situé à quelques kilomètres au sud d'Abengourou, un barrage



situé à environ 5 km au nord (près de Goly) de Bondoukou, le barrage de SETAO près de Daoukro et un barrage situé à quelques kilomètres au sud de Quall. Ces barrages ont été repérés par hasard par l'ingénieur fluvial au cours d'une reconnaissance en site. Cet ingénieur a visité uniquement 20 à 25 barrages, y compris les six grands barrages pour l'énergie hydroélectrique. Selon les informations du PNR, il existe encore de nombreux autres barrages (à usage agricole et pour le bétail) qui ne sont pas utilisés actuellement.

#### **(F) Fiabilité des données du courant-flux**

Il existe environ 157 stations de mesure du courant-flux (137 stations fonctionnent actuellement). Les problèmes suivants ont été relevés pendant la reconnaissance en site :

- (a) Les emplacements des stations de mesure ne sont pas appropriées pour les raisons suivantes :
  - Section du fleuve instable ;
  - Difficulté de mesure du débit ;
  - Difficulté d'accès ;
  - La station de mesure du niveau d'eau est située dans une plage d'eau arrêtée par une structure fluviale ;
  - Les jauges de niveau d'eau sont trop proches des installations de pompage.
- (b) L'entretien des jauges limnimétriques et des appareils d'enregistrement semble insuffisant dans certaines stations. On constate des détériorations et de la rouille sur les équipements.
- (c) Les mesures du débit pendant les inondations semblent ne pas être suffisantes. Pour élaborer une courbe de débit nominal, il est essentiel d'avoir des données réelles de mesure pour les crues.
- (d) Il semble que les méthodes de vérification des relevés et des mesures ne soient pas suffisamment appliquées.

#### **(G) Obstruction de l'embouchure des fleuves et sédimentation dans la lagune**

La plupart des fleuves se rétrécissent à l'embouchure et sont obstrués par des barres de sable le long de la côte. Cette situation n'est pas problématique pour le moment puisque les inondations ne sont pas un phénomène grave en Côte d'Ivoire. Toutefois, cette question devra être abordée pour le futur usage du fleuve. Les sédiments dans la lagune par exemple risquent de provoquer des problèmes de navigation, notamment pour les grands navires qui nécessitent un certain tirant d'eau.

#### **(H) Insuffisance de l'eau en saison sèche**

Bien que le pays bénéficie généralement d'abondantes ressources en eau, des insuffisances se produisent pendant la saison sèche. Pour de nombreux fleuves, le débit diminue considérablement en

saison sèche. Ce déséquilibre du débit est plus courant dans les zones ayant un moindre débit annuel moyen. Le taux d'écoulement des précipitations dans les eaux de surface est de moins de 10% en moyenne et estimé à approximativement 120 mm de rendement par rapport à des précipitations annuelles moyennes d'environ 1.400 mm.

En général, près de 90% ou plus de l'écoulement annuel est concentré pendant la saison des pluies, alors que 85% des précipitations annuelles ont lieu pendant la saison des pluies.

#### **(I) Insuffisance inattendue du stockage du réservoir de Kossou**

D'après les explications des ingénieurs ivoiriens, le réservoir de Kossou a des entrées d'eau nettement inférieures à celles estimées lors de la conception des structures. On a été averti de cette diminution importante d'entrée d'eau (d'environ 25%) après l'achèvement de la construction du barrage. Comme le montre la Figure 5.5-1, la production d'énergie annuelle par le passé est de plus ou moins un quart ou un cinquième de la moyenne de la production planifiée (environ 500 Gwh). Les causes probables de ce phénomène sont énumérées ci-après.

- Présence de nombreux barrages dans les portées supérieures
- Diminution des précipitations
- Evaporation importante du réservoir
- Diminution de la forêt
- Fuites par le dessous du réservoir
- Plan inapproprié (surestimation du flux d'entrée, conception peu économique, etc.)

Il est sûr que le débit moyen a diminué après la construction du barrage. La courbe double-masse à Tiassale montre que le débit a diminué nettement depuis 1970, alors qu'à Bada (fleuve en amont du réservoir) la diminution commence en 1975. Une étude détaillée basée sur des données météorologiques et hydrologiques sur une large zone sera nécessaire afin de déterminer la cause de cette diminution considérable du débit. Les autres causes probables doivent également être étudiées pour confirmation et vérification. Une explication schématique des niveaux d'eau du réservoir est présentée dans la Figure 5.5-2 en tant que référence pour toute étude ultérieure.

Outre le problème de la diminution du débit, il semble que le plan et la conception d'origine ne soient pas appropriés. En effet, l'envergure du barrage et du réservoir paraît trop importante.

L'utilisation telle quelle du barrage et du réservoir de Kossou est une question importante. Il serait souhaitable de procéder à une révision détaillée de la conception d'origine et de prendre les mesures nécessaires (comme la construction d'un canal de dérivation du fleuve Marahoué et le contrôle des barrages situés dans le bassin supérieur) pour un usage efficace des structures et des équipements existants.

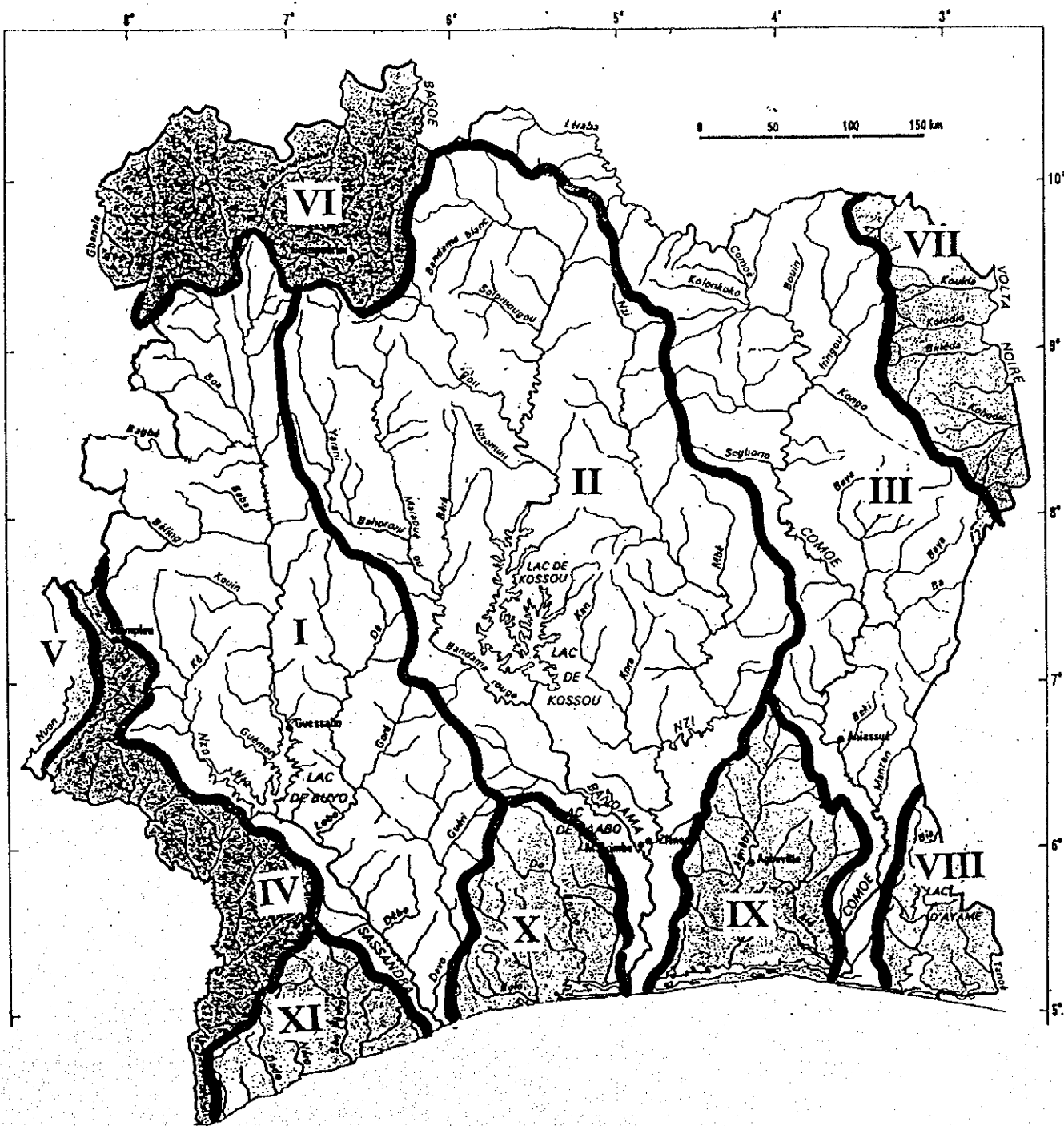


Figure 5.1-1 Division primaire de la Côte d'Ivoire sur la base des bassins versants

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE  
DIRECTION GÉNÉRALE DES RESSOURCES EN EAU  
BASSIN MAP WITH CARTOGRAPHIC FEATURES

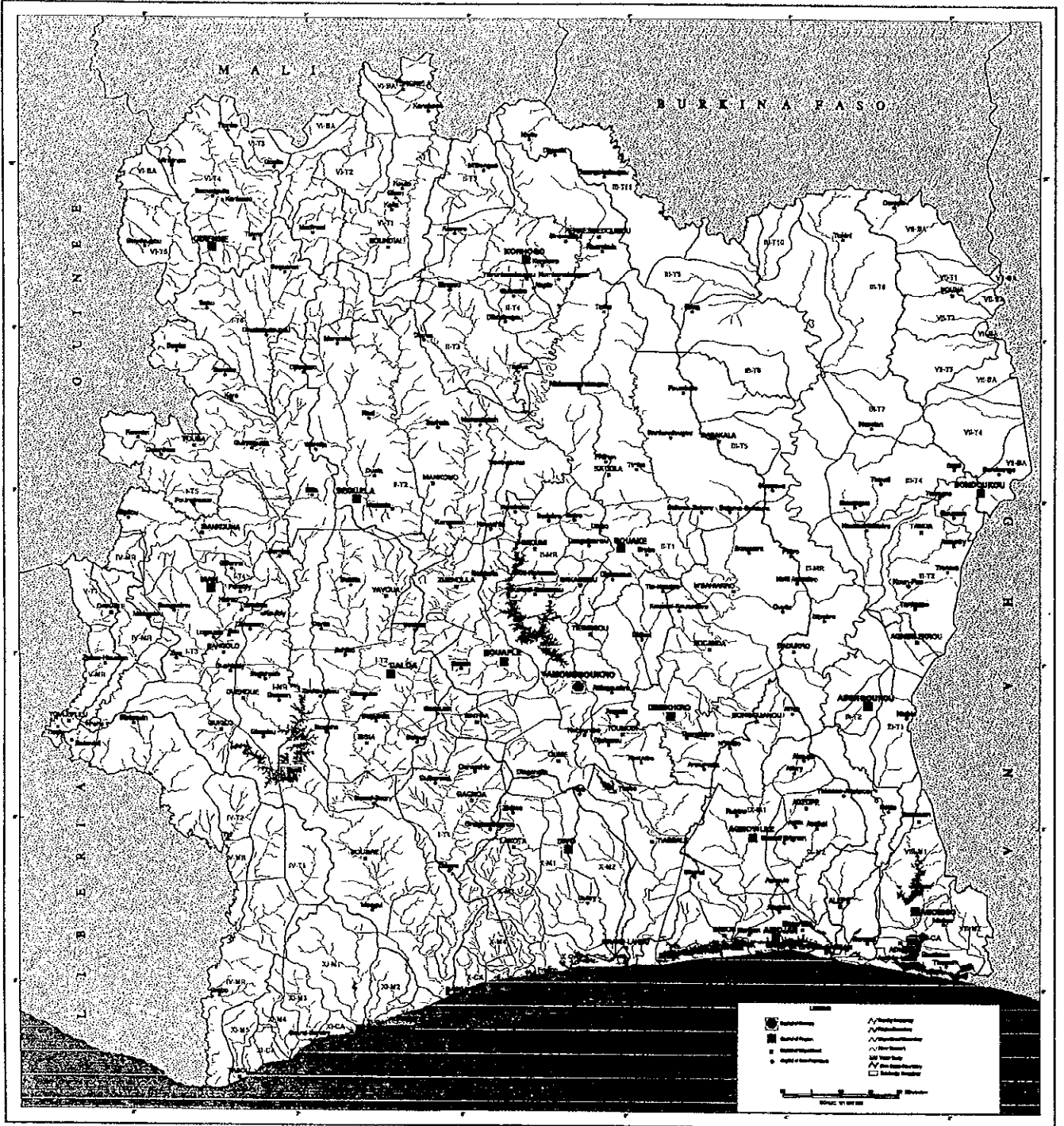


Figure 5.1-2 Division secondaire de la Côte d'Ivoire sur la base des bassins versants

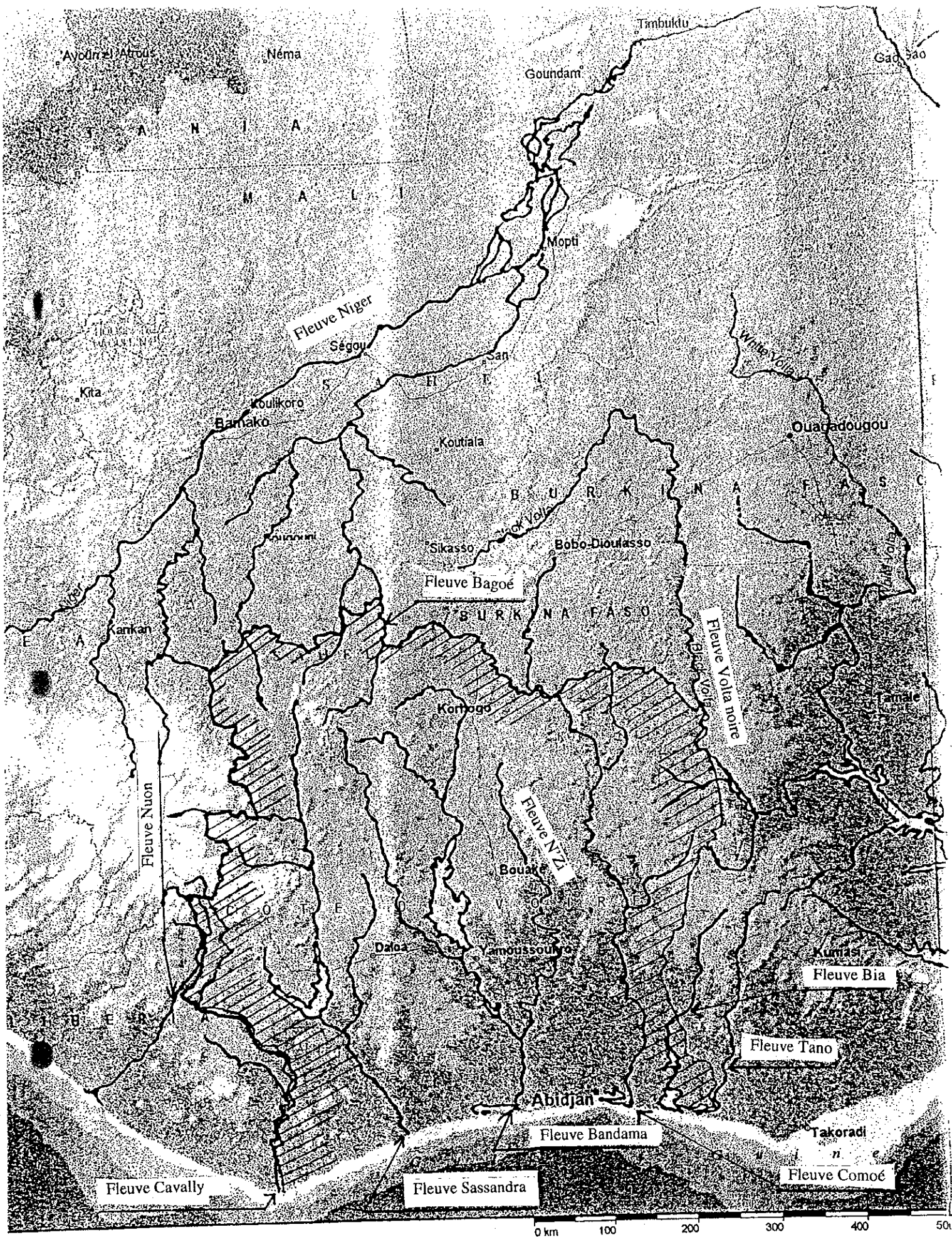


Figure 5.2-1 Système fluvial général de la Côte d'Ivoire incluant les fleuves internationaux

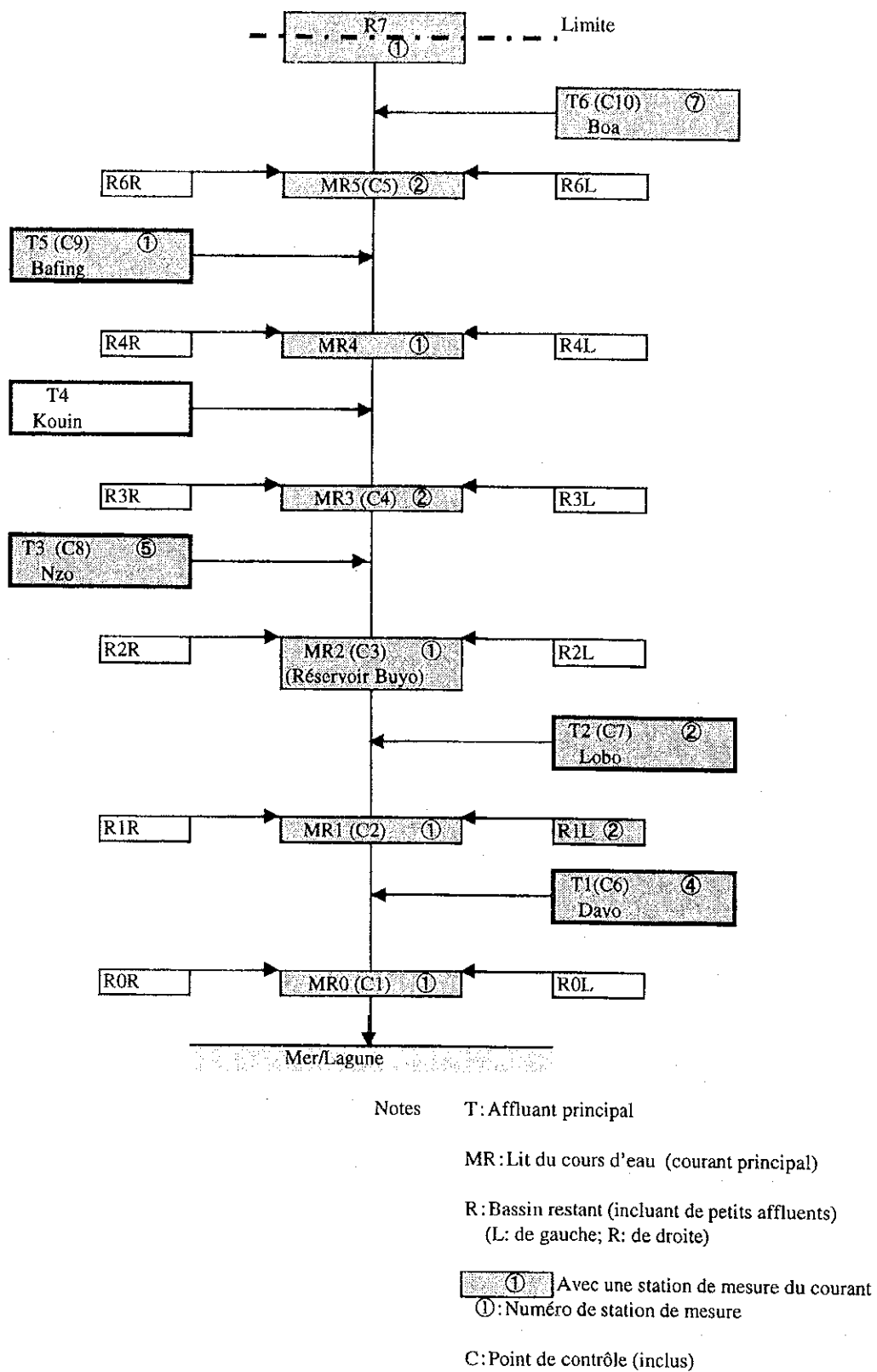
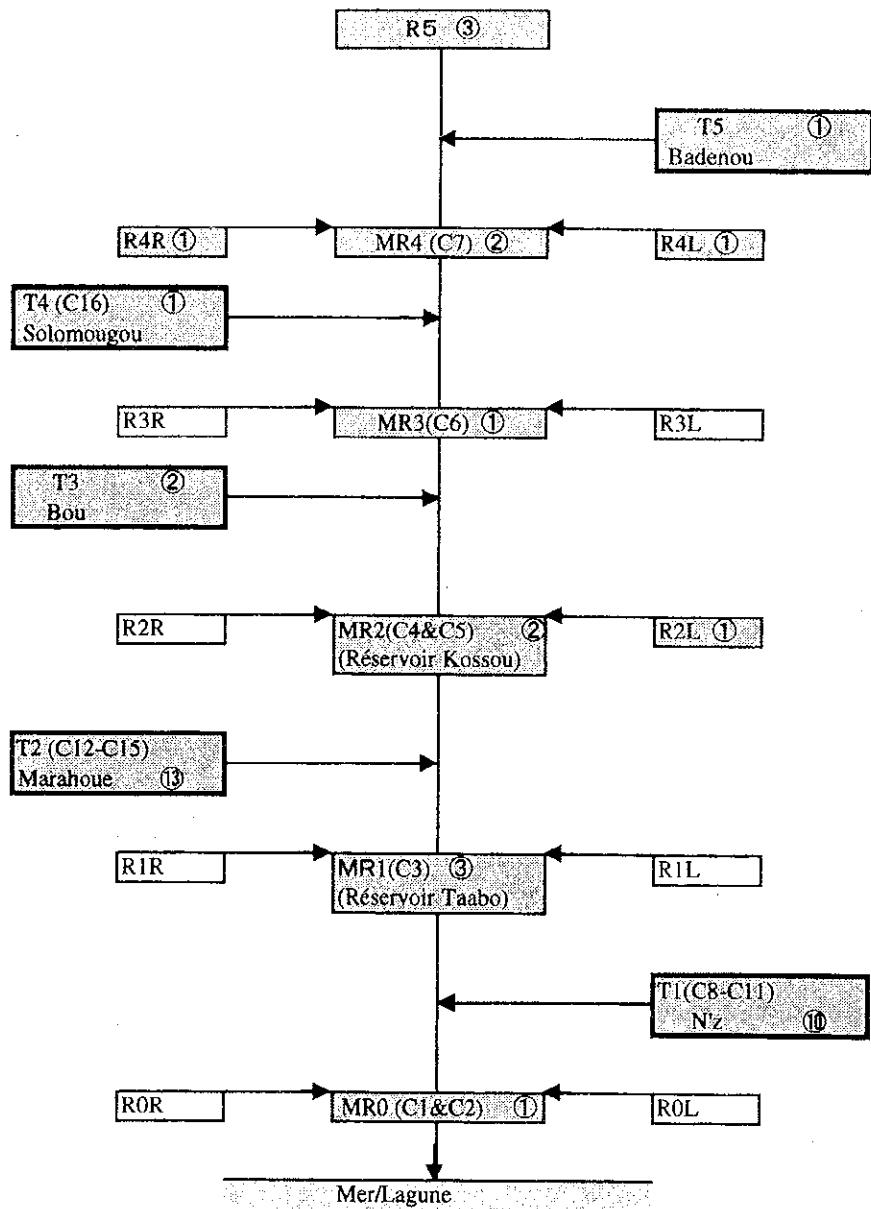


Figure 5.2-2 Diagramme du système fluvial de la Division I (Fleuve Sassandra)



- Notes
- T: Affluent principal
  - MR: Lit du cours d'eau (courant principal)
  - R: Bassin restant (incluant de petits affluents)  
(L: de gauche; R: de droite)
  - ① Avec une station de mesure du courant  
①: Numéro de station de mesure
  - C: Point de contrôle (inclus)

Figure 5.2-3 Diagramme du système fluvial de la Division II (Fleuve Bandama)

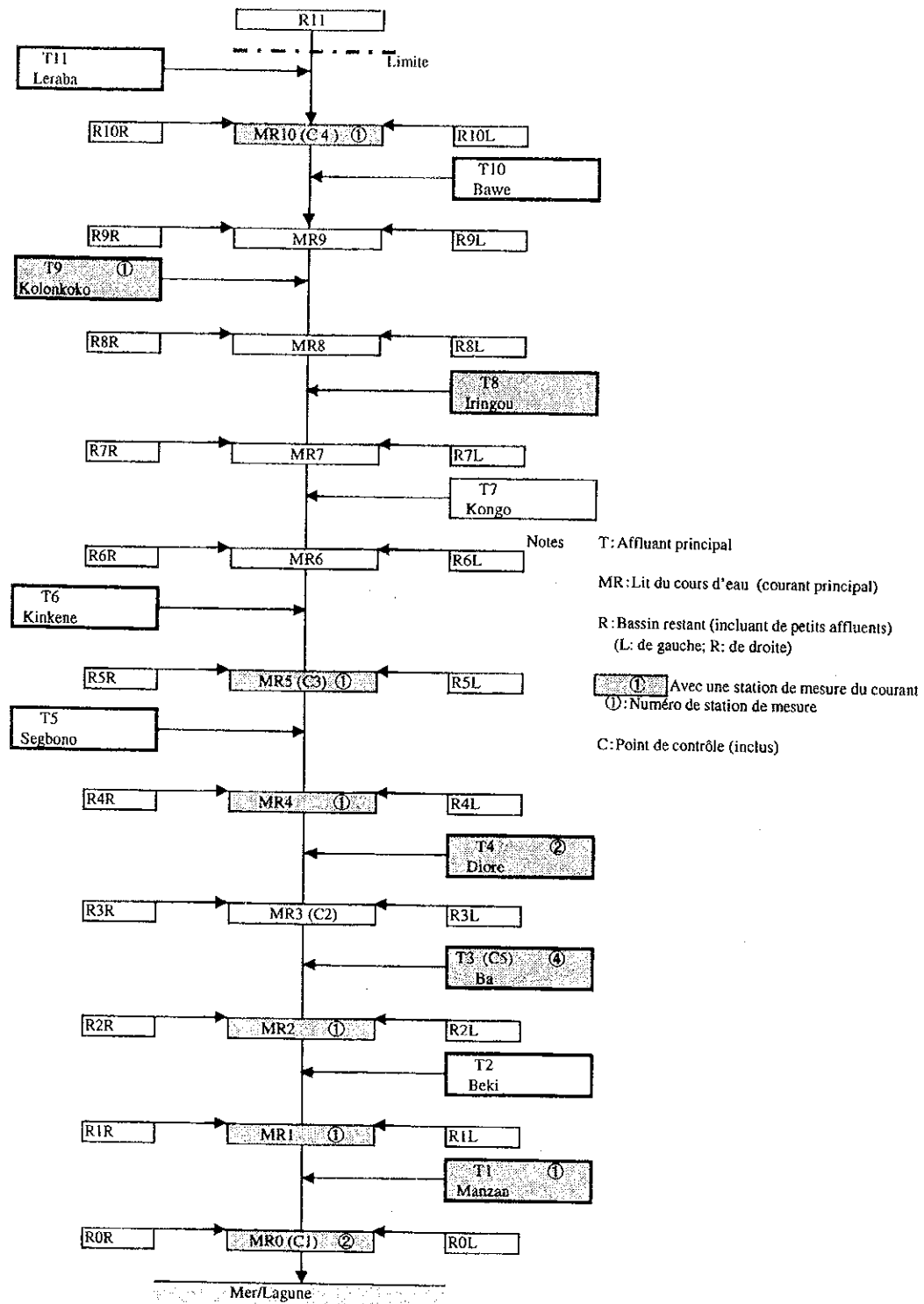
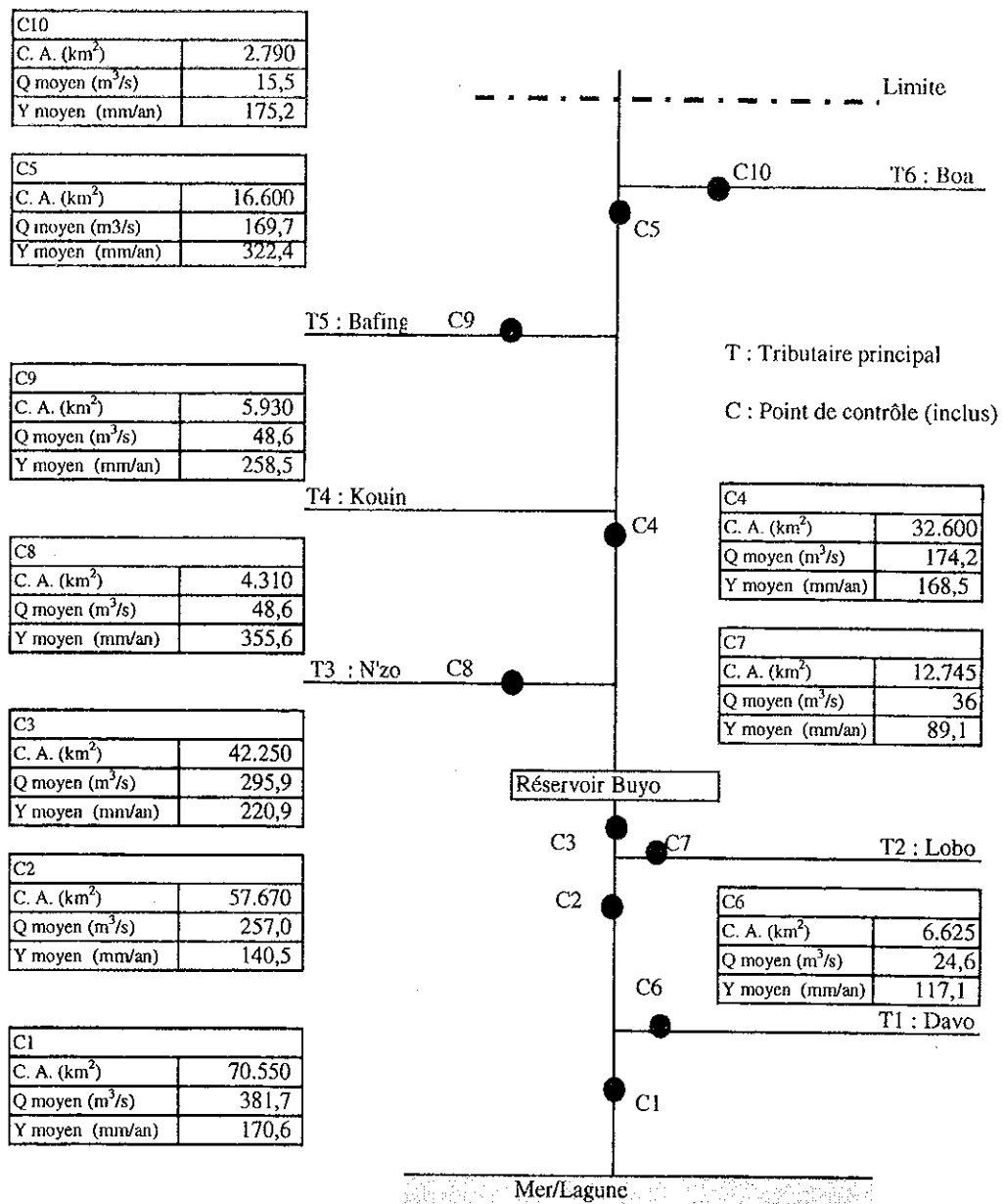
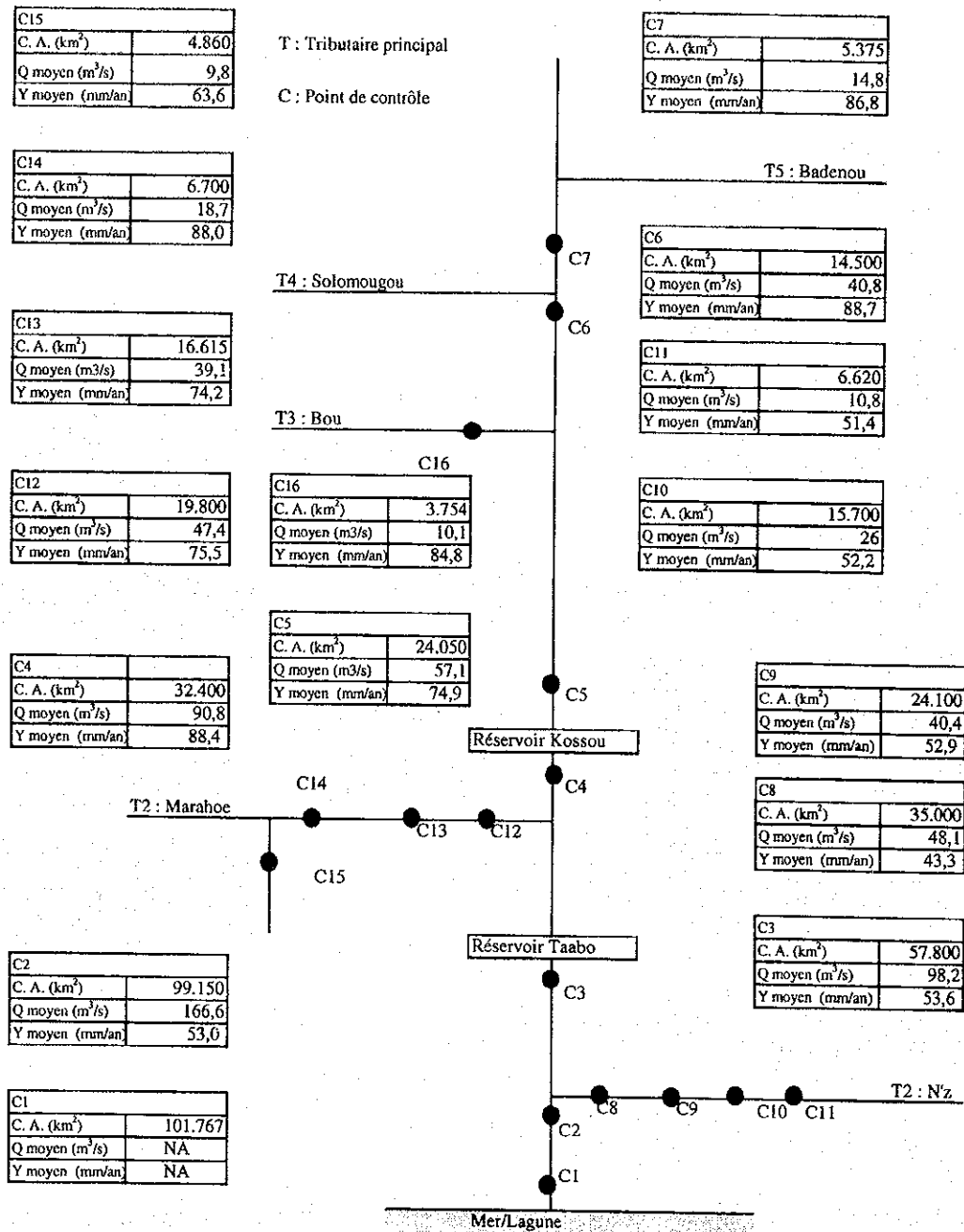


Figure 5.2-4 Diagramme du système fluvial de la Division III (Fleuve Comoé)

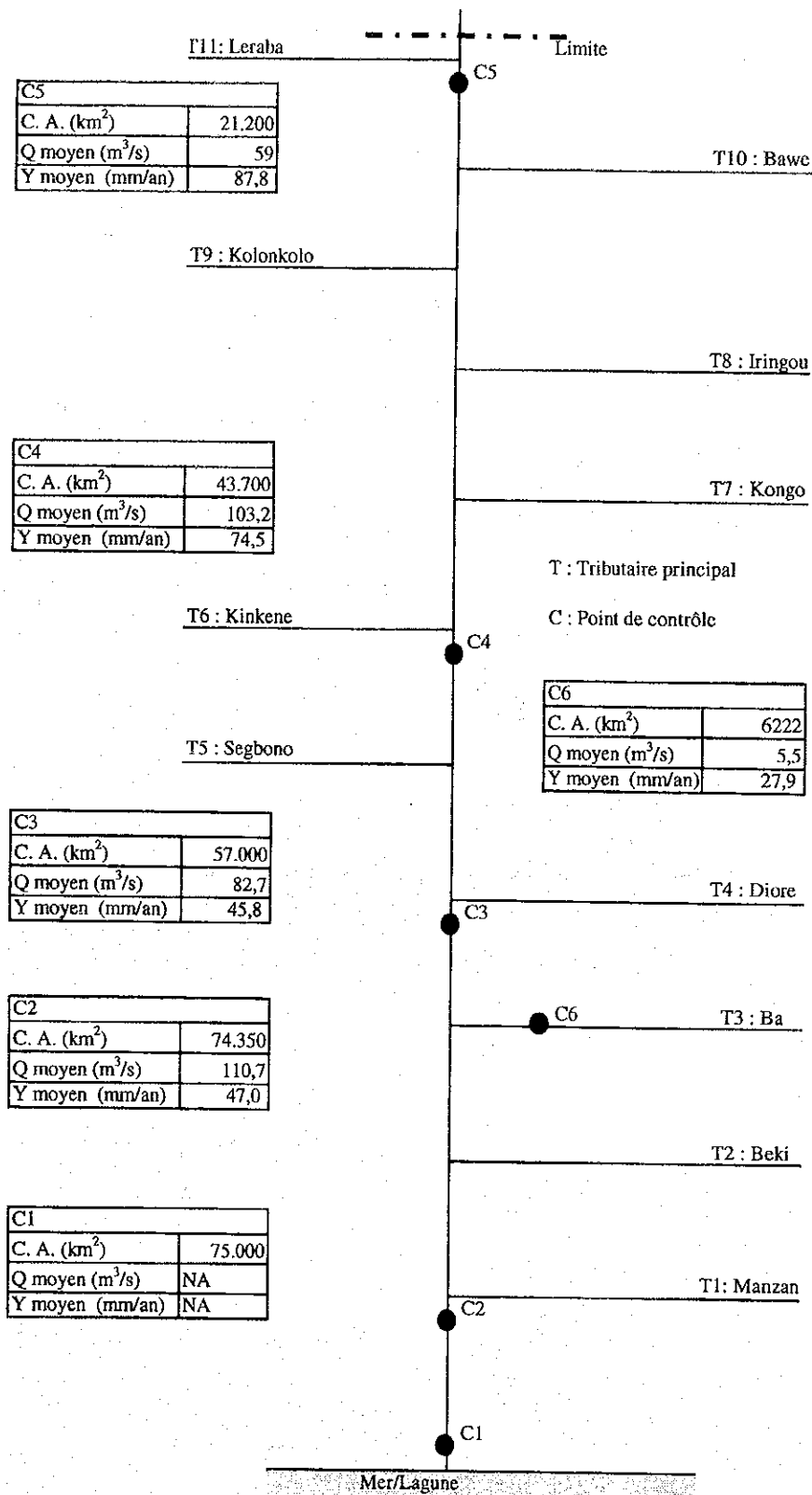




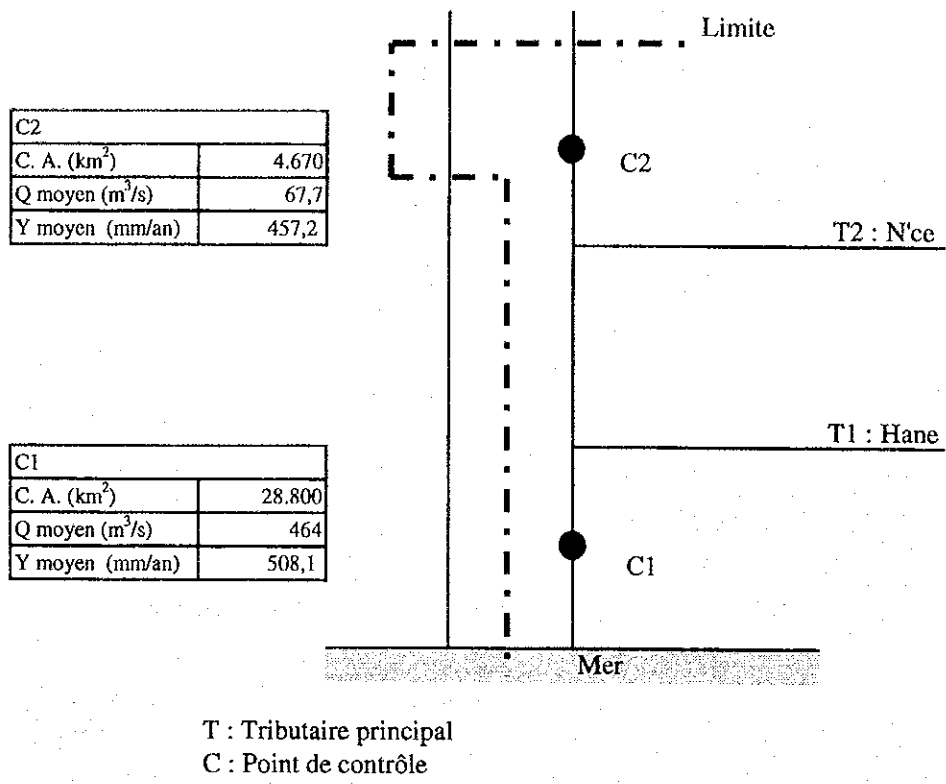
**Figure 5.2-5 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division I (Fleuve Sassandra) (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)**



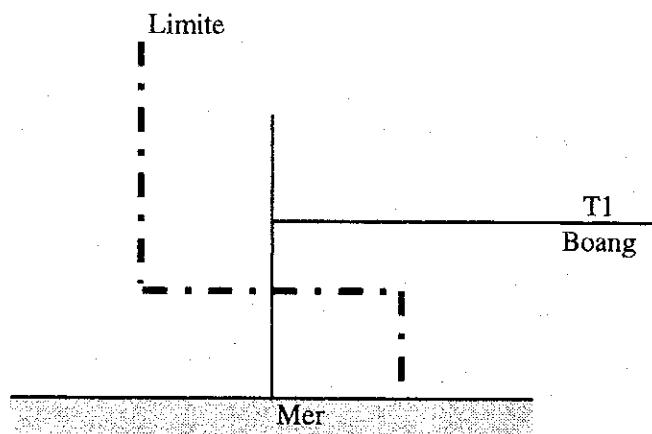
**Figure 5.2-6 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division II (Fleuve Bandama) (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)**



**Figure 5.2-7 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division III (Fleuve Comoé) (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)**

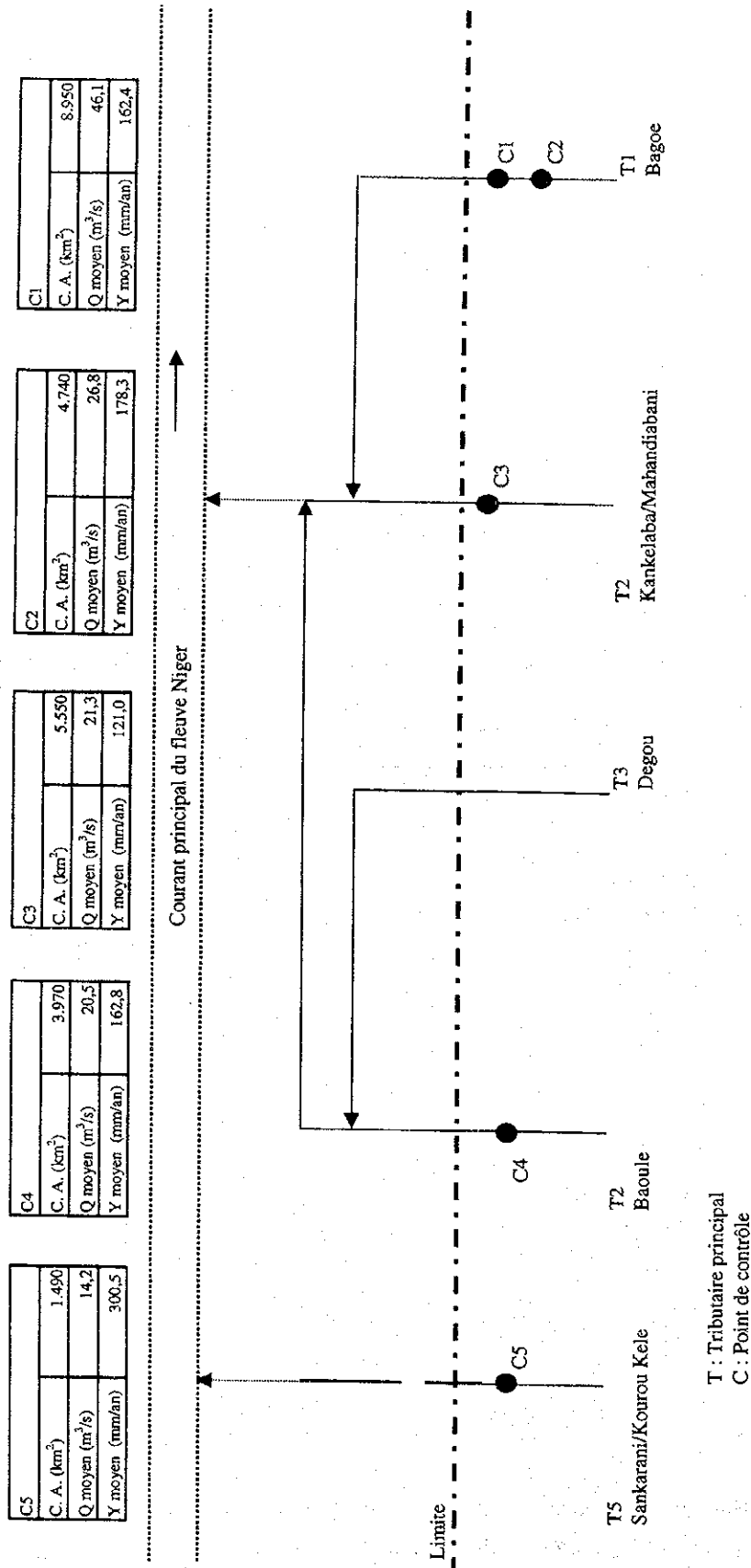


**Figure 5.2-8 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division IV (Fleuve Cavally) (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)**



T : Tributaire principal  
 C : Point de contrôle

**Figure 5.2-9 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division V (Fleuve Nuon)  
 (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)**

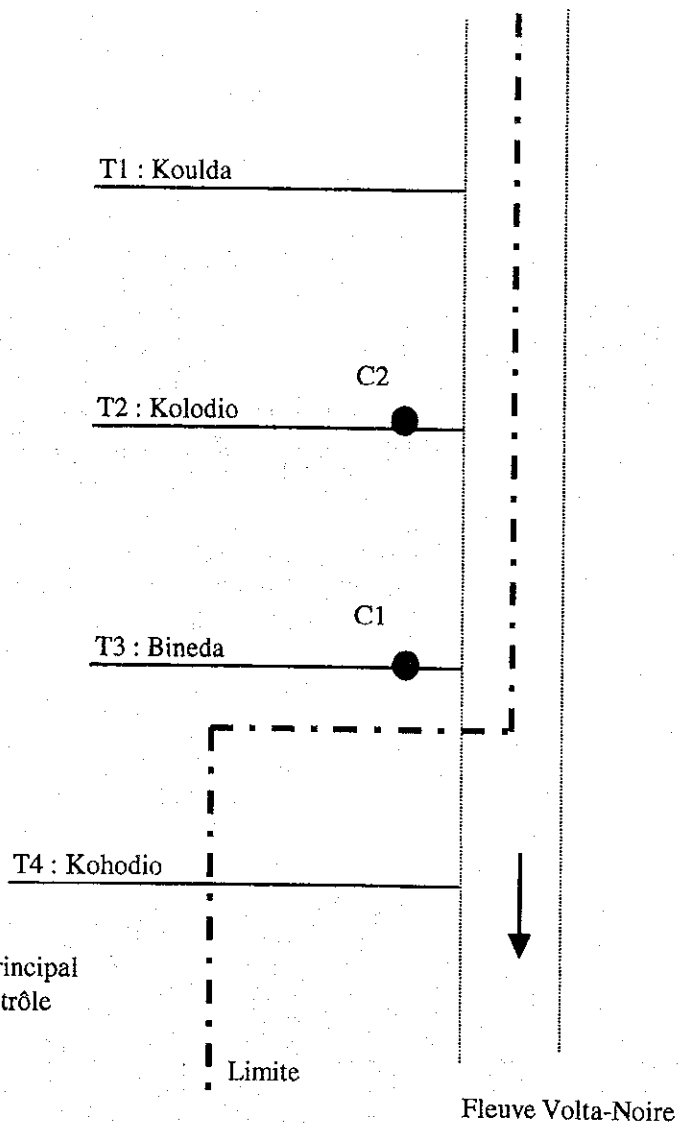


**Figure 5.2-10 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division VI (Fleuve Niger)**  
 (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)

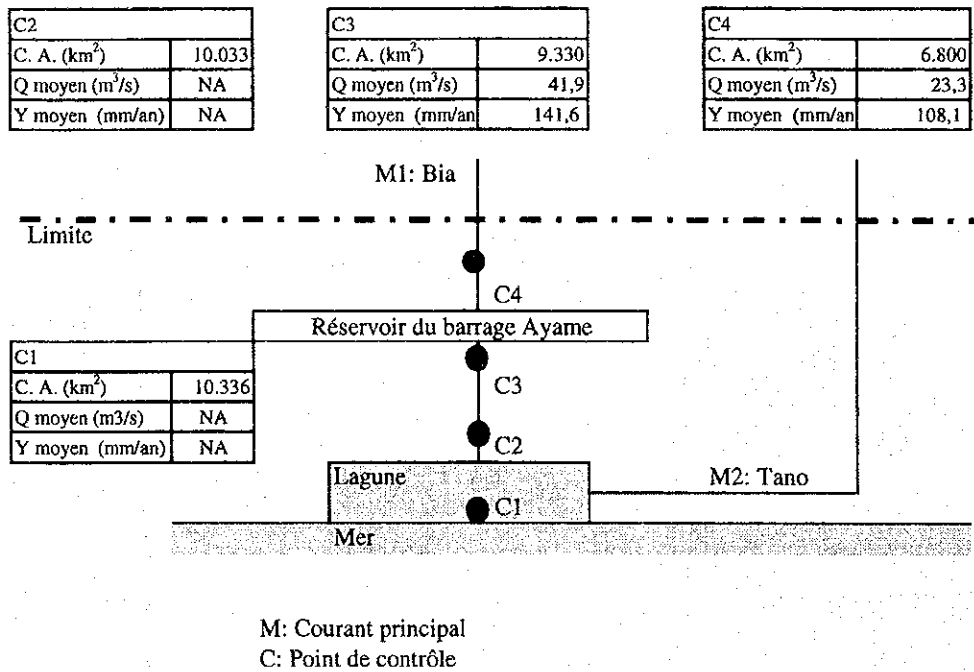
C2	
C. A. (km <sup>2</sup> )	1.500
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	NA
Y moyen (mm/an)	NA

C1	
C. A. (km <sup>2</sup> )	2.097
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	NA
Y moyen (mm/an)	NA

T : Tributaire principal  
C : Point de contrôle



**Figure 5.2-11 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division VII (Fleuve Volta-Noire) (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)**



**Figure 5.2-12 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division VIII (Fleuve Bia) (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)**



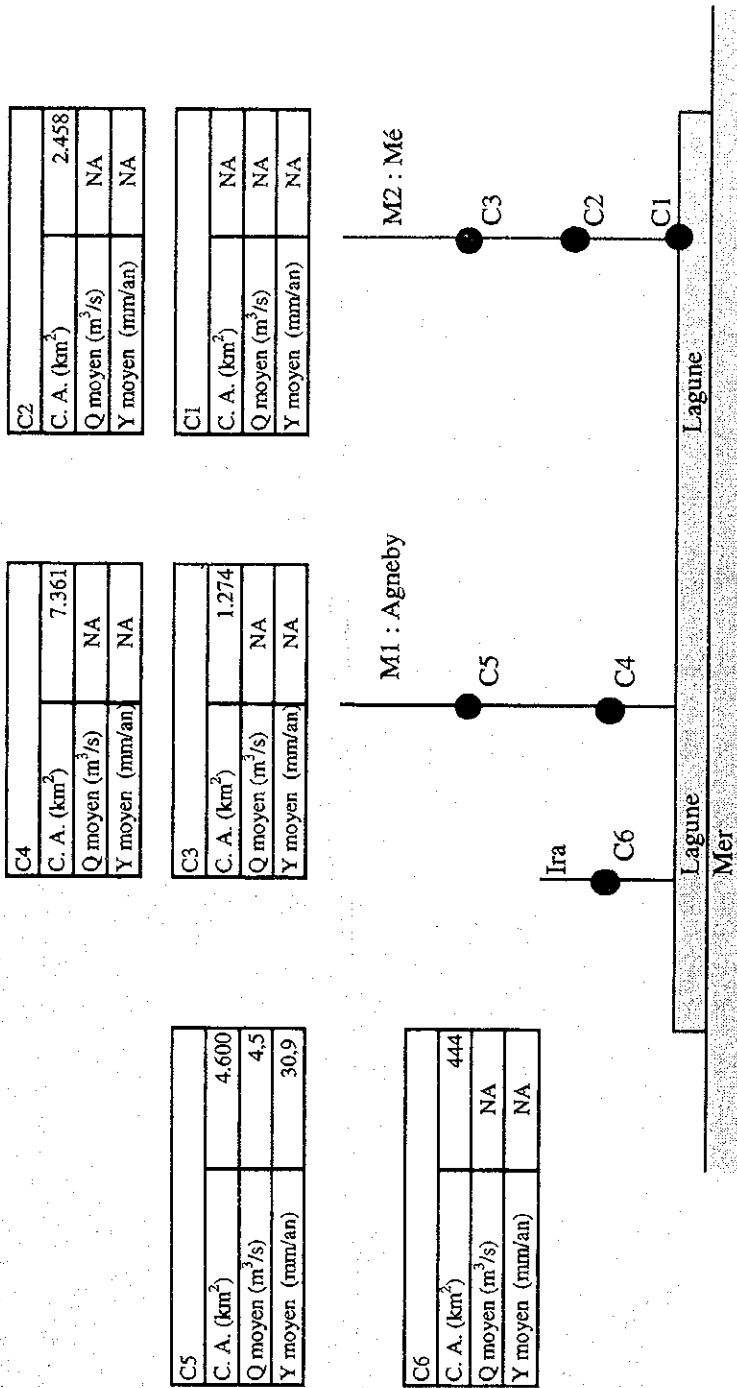


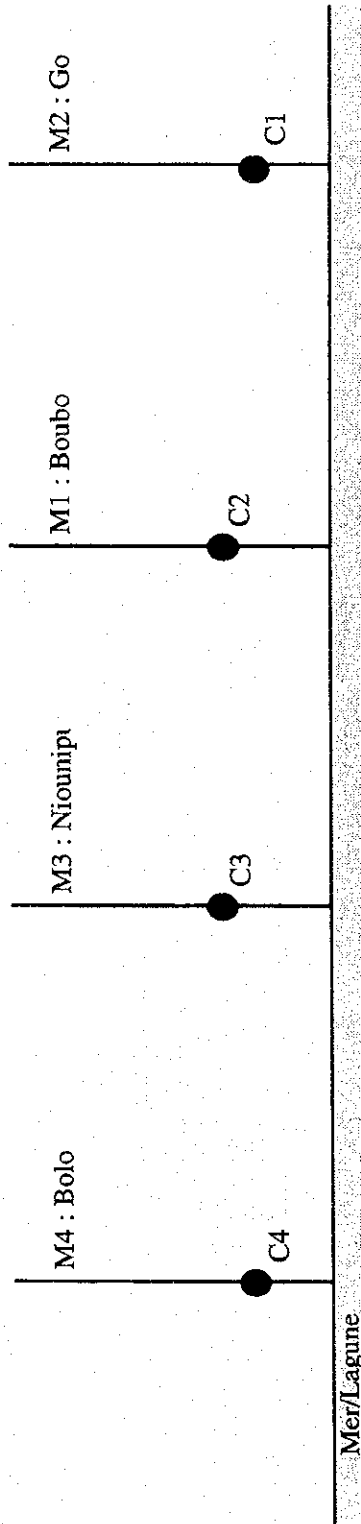
Figure 5.2-13 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division IX (Fleuve Agnéby) (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)

C1	
C. A. (km <sup>2</sup> )	2.192
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	NA
Y moyen (mm/an)	NA

C2	
C. A. (km <sup>2</sup> )	4.702
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	11,2
Y moyen (mm/an)	75,1

C3	
C. A. (km <sup>2</sup> )	2.112
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	11,3
Y moyen (mm/an)	168,7

C4	
C. A. (km <sup>2</sup> )	1.330
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	NA
Y moyen (mm/an)	NA



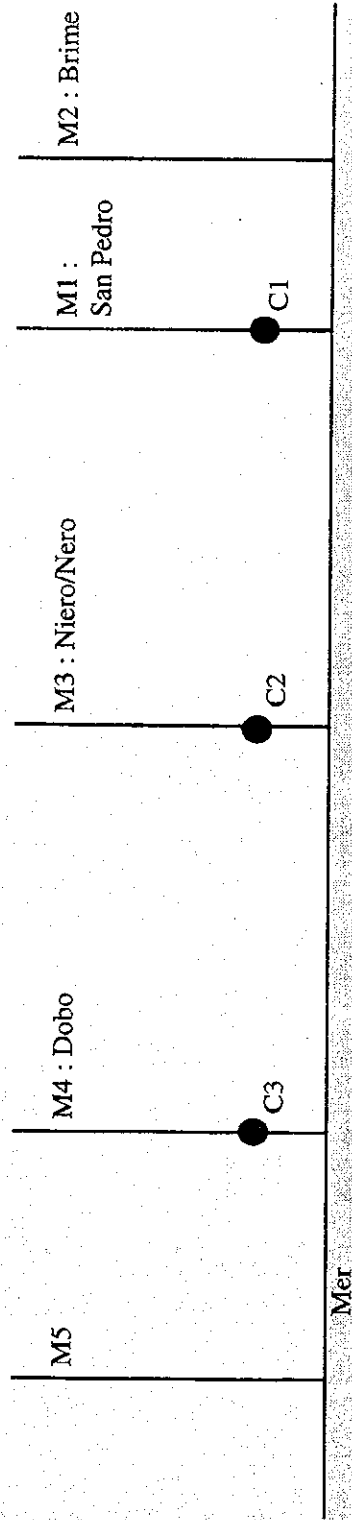
M: Courant principal  
C: Point de contrôle

Figure 5.2-14 Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division X (Fleuve Boubo)  
(avec débit moyen / rendement au points de contrôle)

C1	
C. A. (km <sup>2</sup> )	3.320
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	32,5
Y moyen (mm/an)	308,7

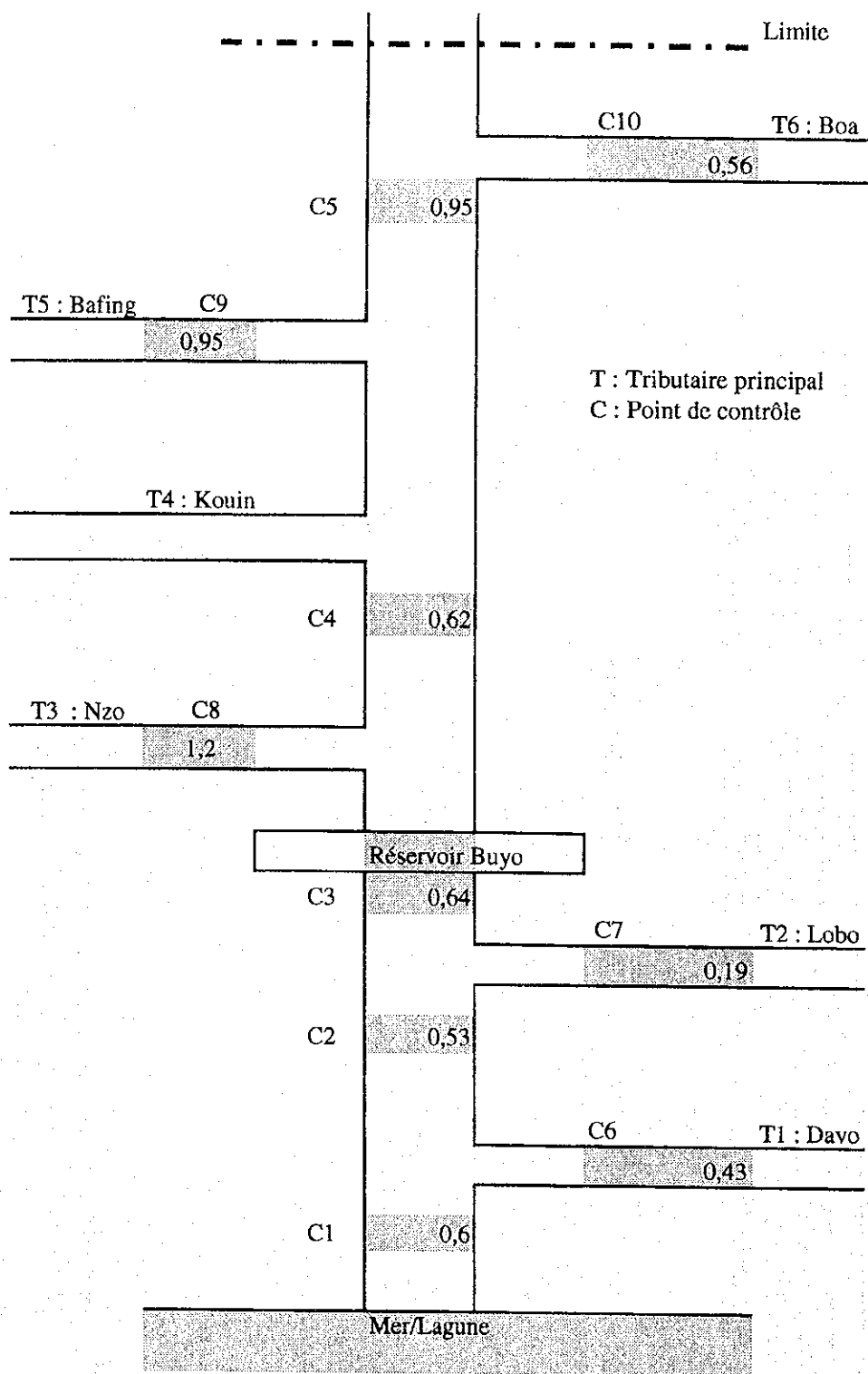
C2	
C. A. (km <sup>2</sup> )	1.266
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	15,1
Y moyen (mm/an)	376,1

C3	
C. A. (km <sup>2</sup> )	649
Q moyen (m <sup>3</sup> /s)	9,6
Y moyen (mm/an)	466,5



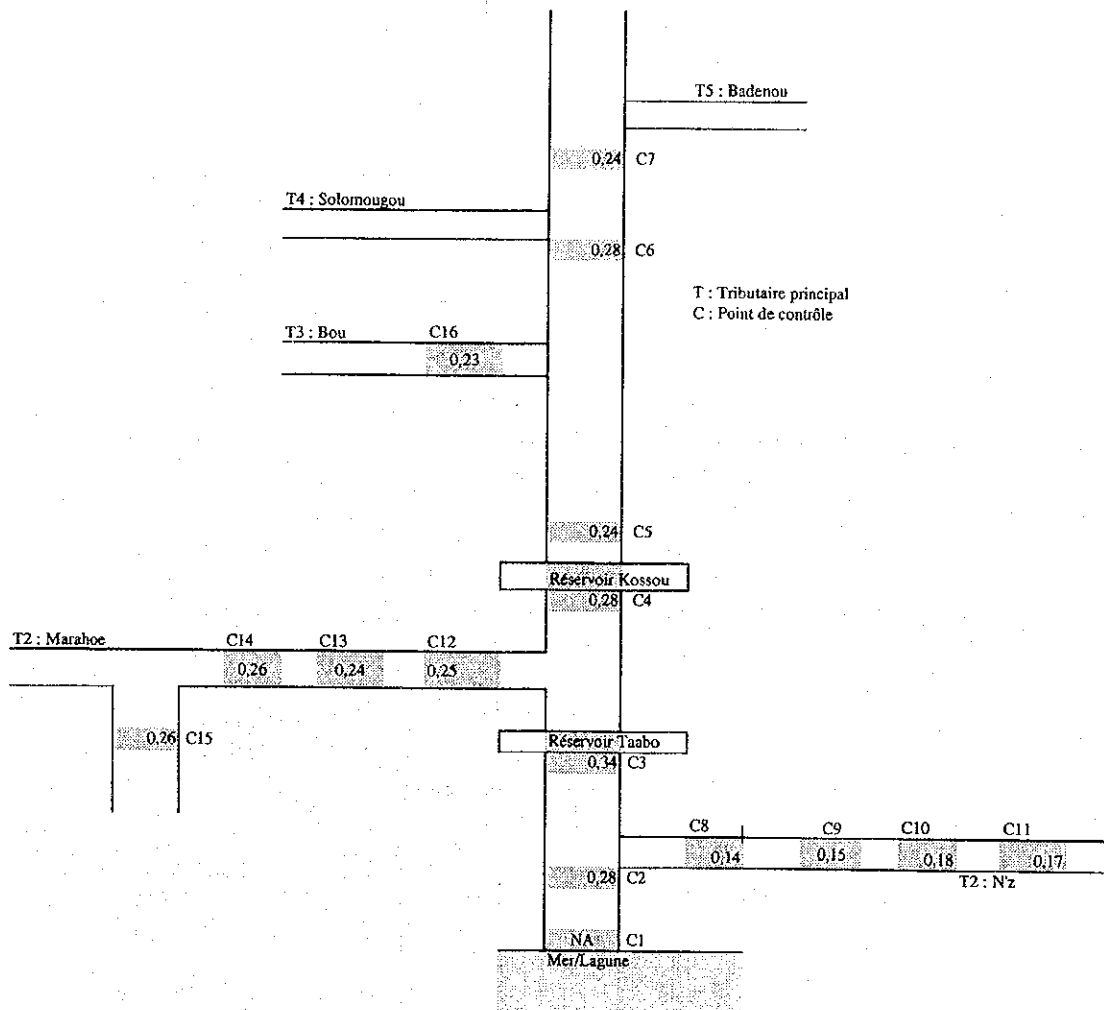
M: Courant principal  
 C: Point de contrôle

**Figure 5.2-15** Modélisation du fleuve aux points de contrôle de la Division XI (Fleuve San Pedro)  
 (avec débit moyen / rendement au points de contrôle)



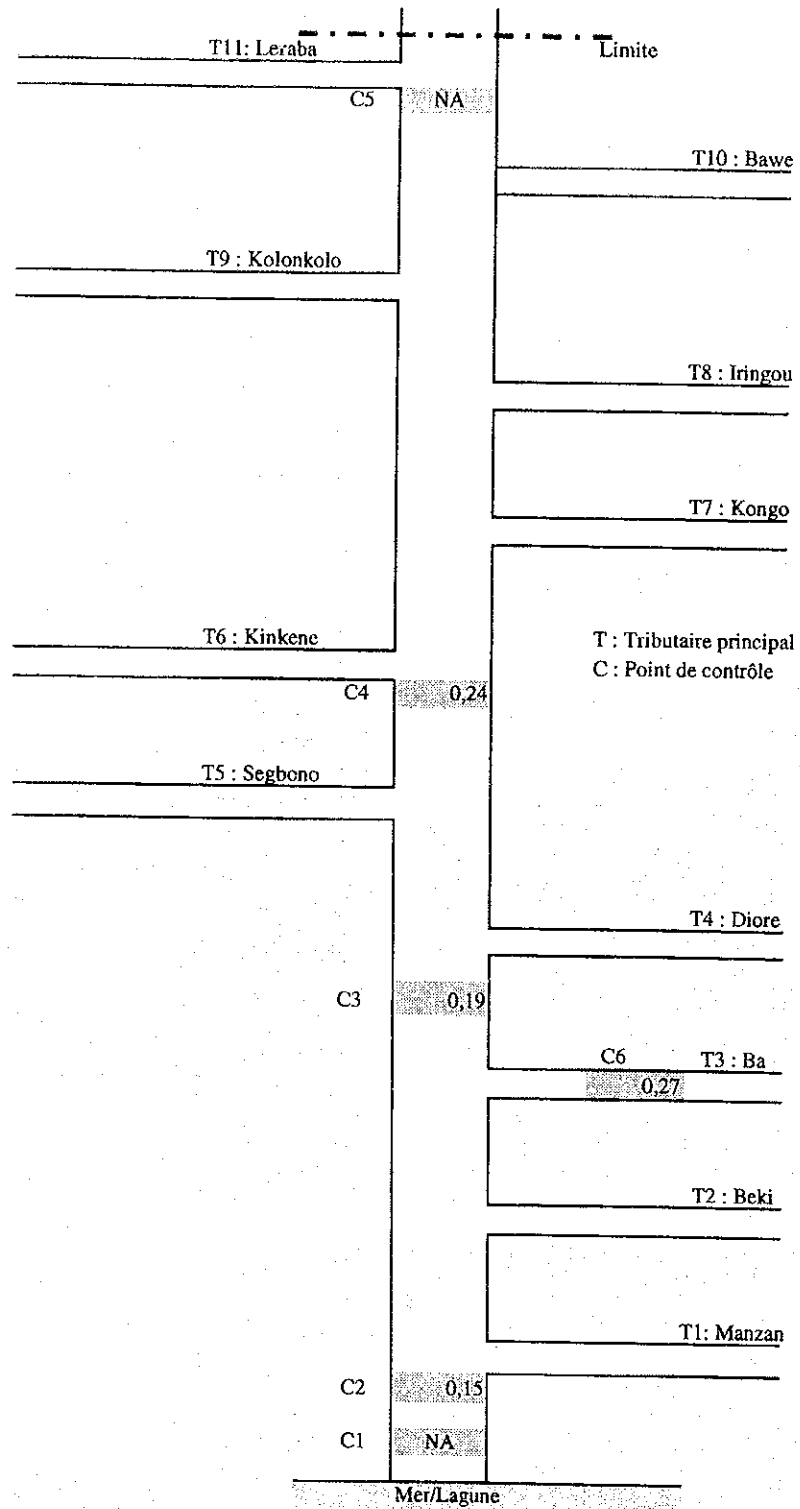
Débits spécifiques (moyens à long terme) aux points de contrôle ( $m^3/s/100 km^2$ )  
 NA : indisponible

Figure 5.2-16 Débits spécifiques de la Division I (Fleuve Sassandra)



Débits spécifiques (moyens à long terme) aux points de contrôle (m³/s/100 km²)  
 NA : indisponible

**Figure 5.2-17 Débits spécifiques de la Division II (Fleuve Bandama)**



Débits spécifiques (moyens à long terme) aux points de contrôle (m³/s/100 km²)  
 NA : indisponible

Figure 5.2-18 Débits spécifiques de la Division III (Fleuve Comoé)

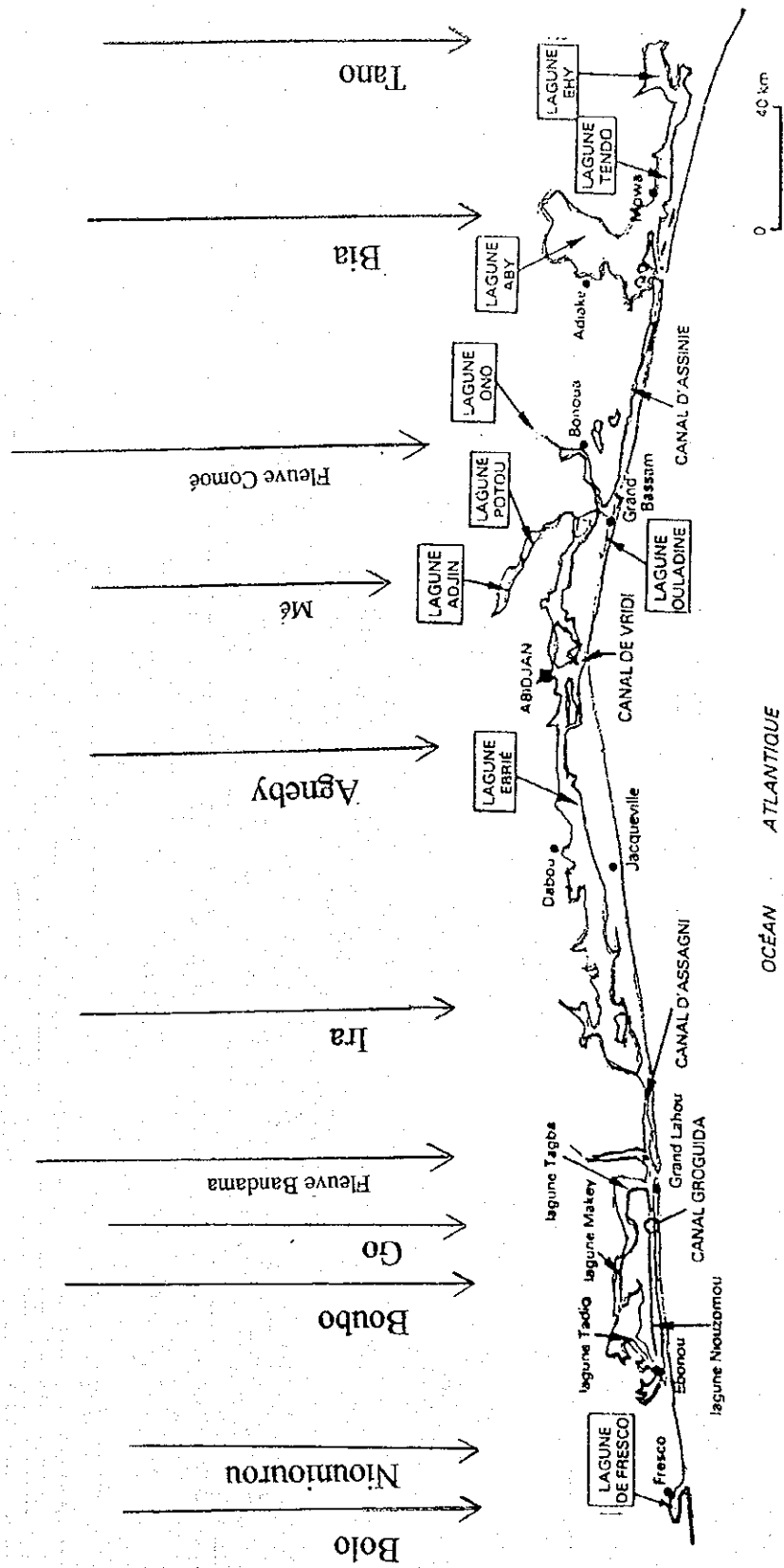


Figure 5.2-19 Fleuves avec embouchures dans la lagune

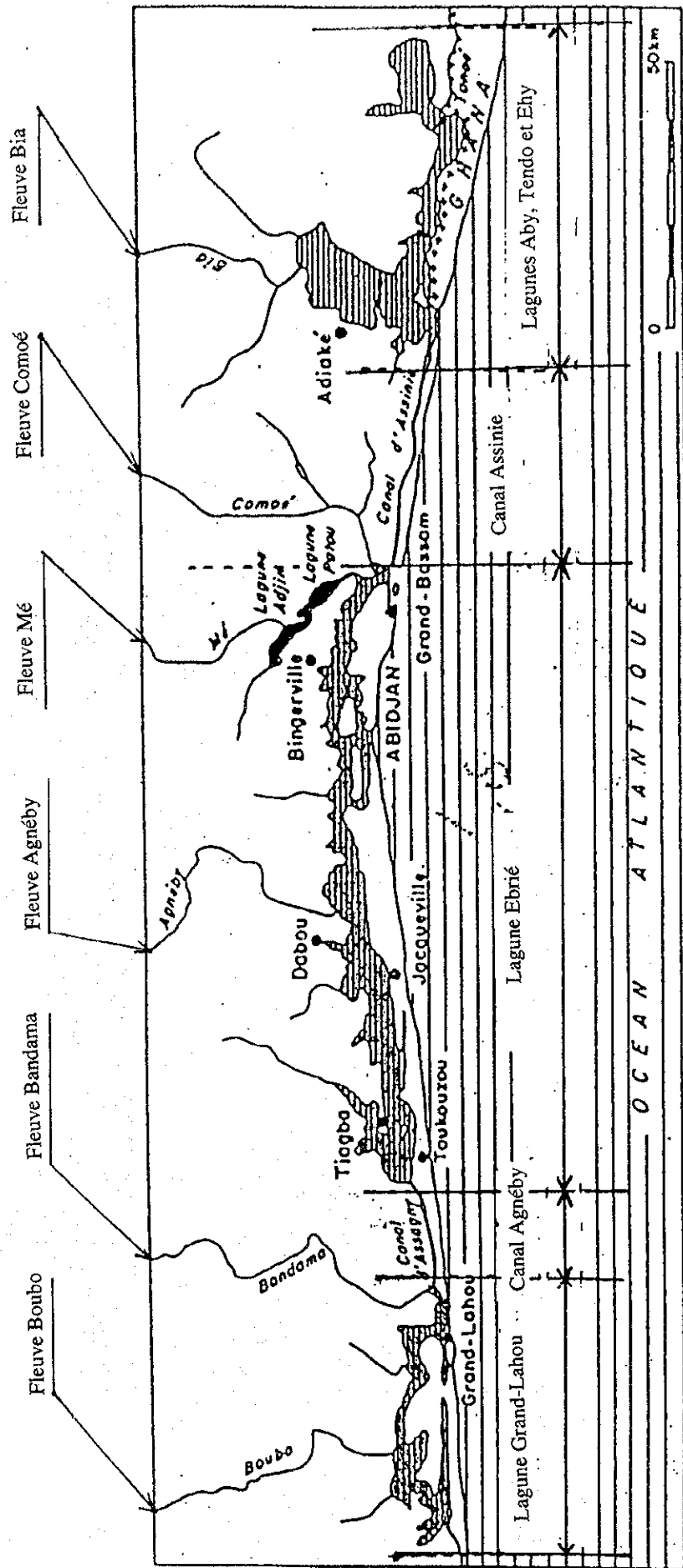


Figure 5.3-1 Carte d'emplacement des lagunes et des canaux principaux



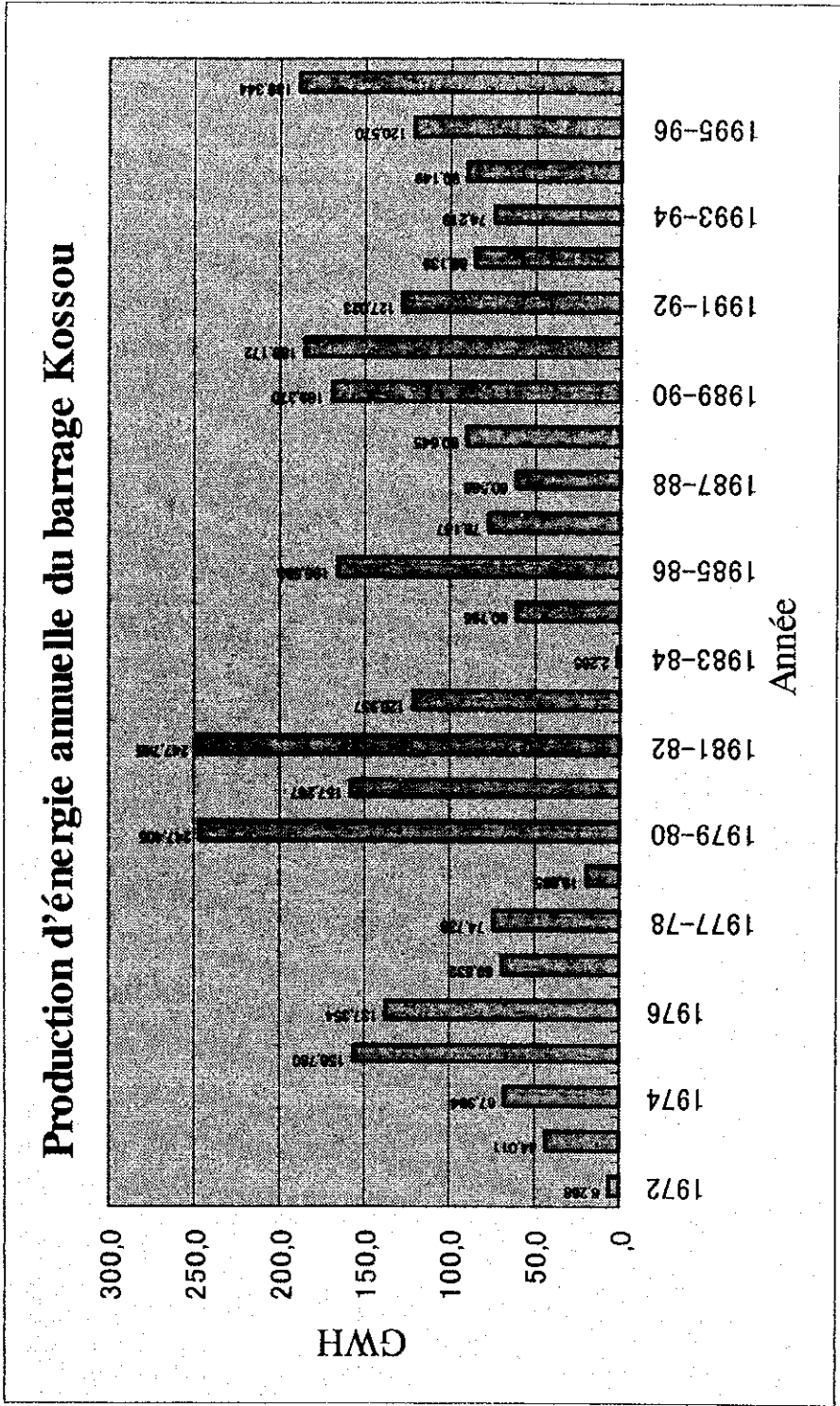


Figure 5.5-1 Production d'énergie annuelle du barrage Kossou

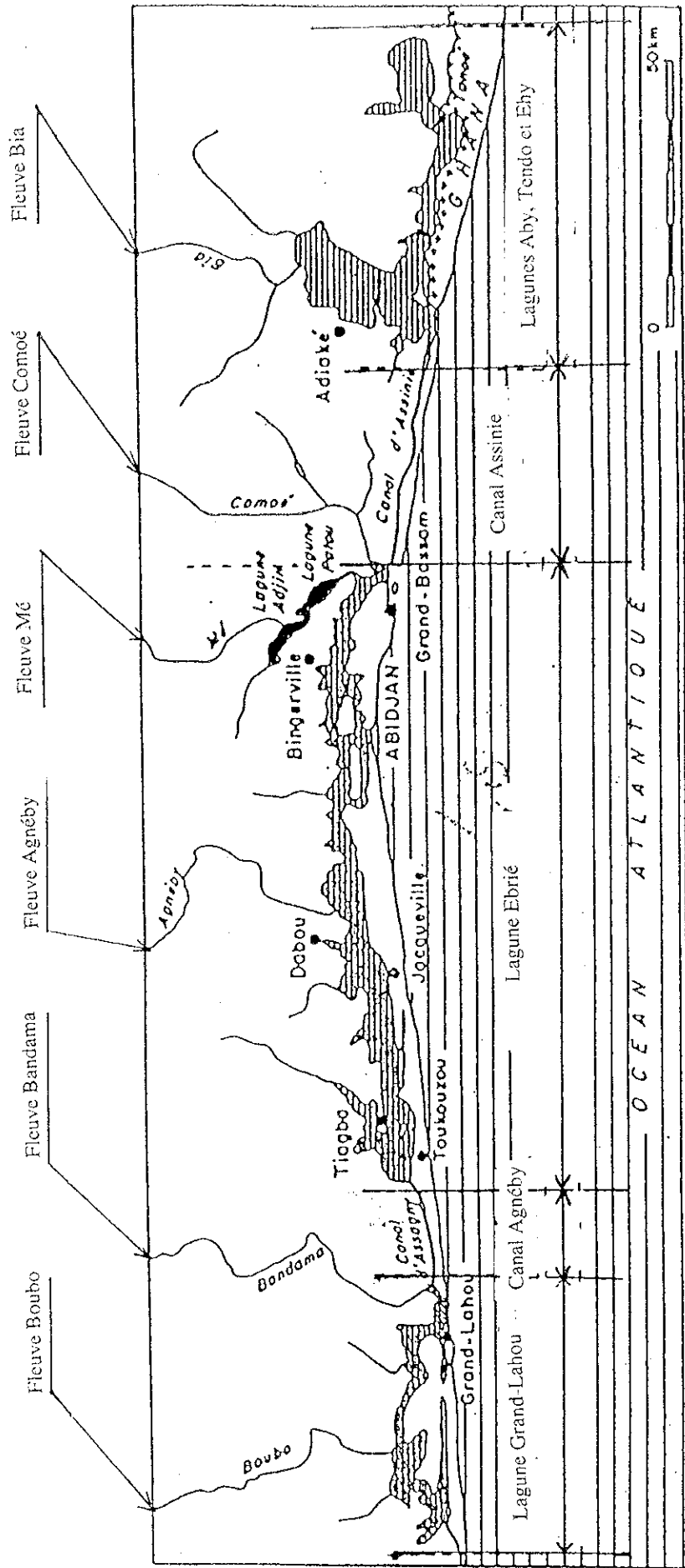


Figure 5.3-1 Carte d'emplacement des lagunes et des canaux principaux

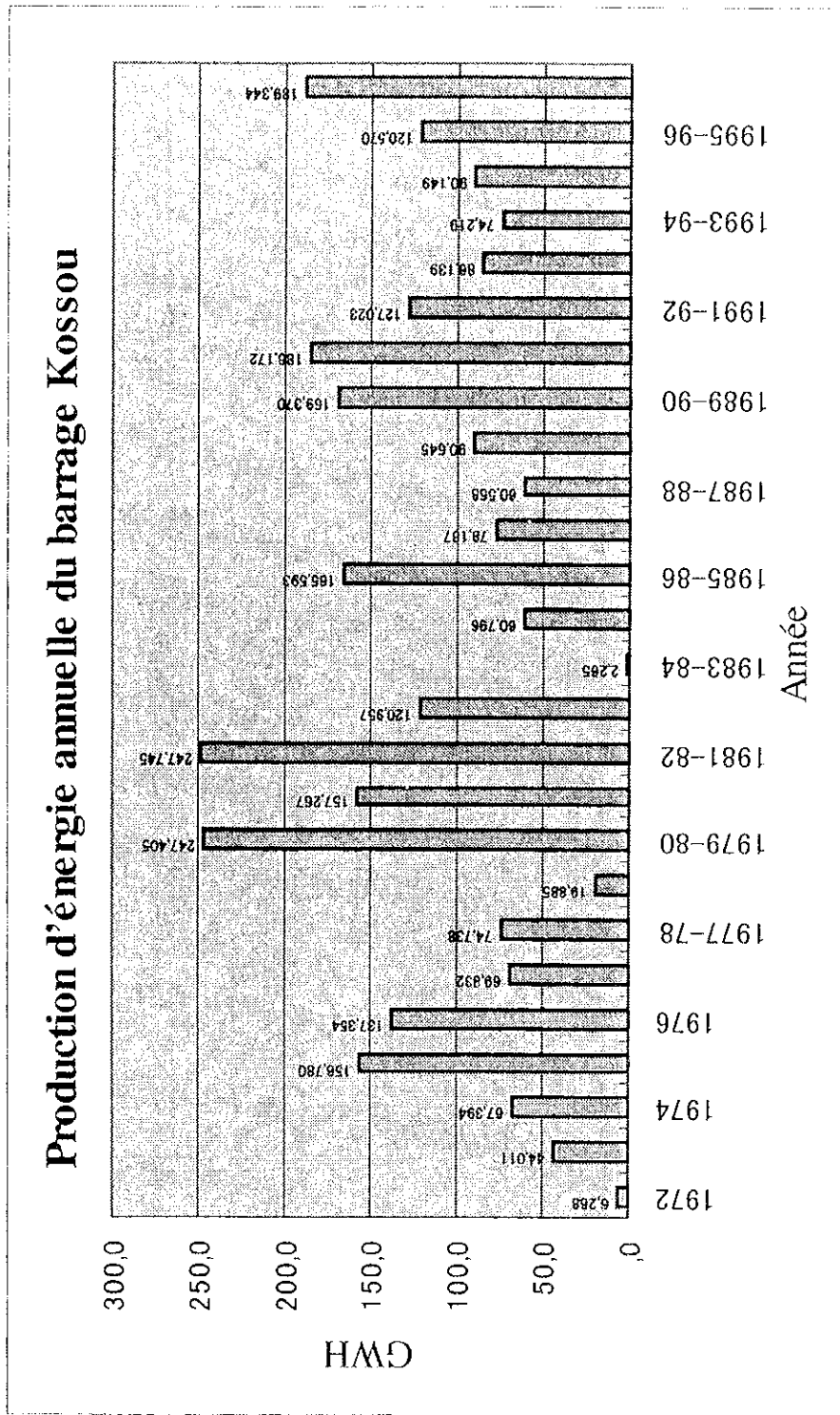


Figure 5.5-1 Production d'énergie annuelle du barrage Kossou

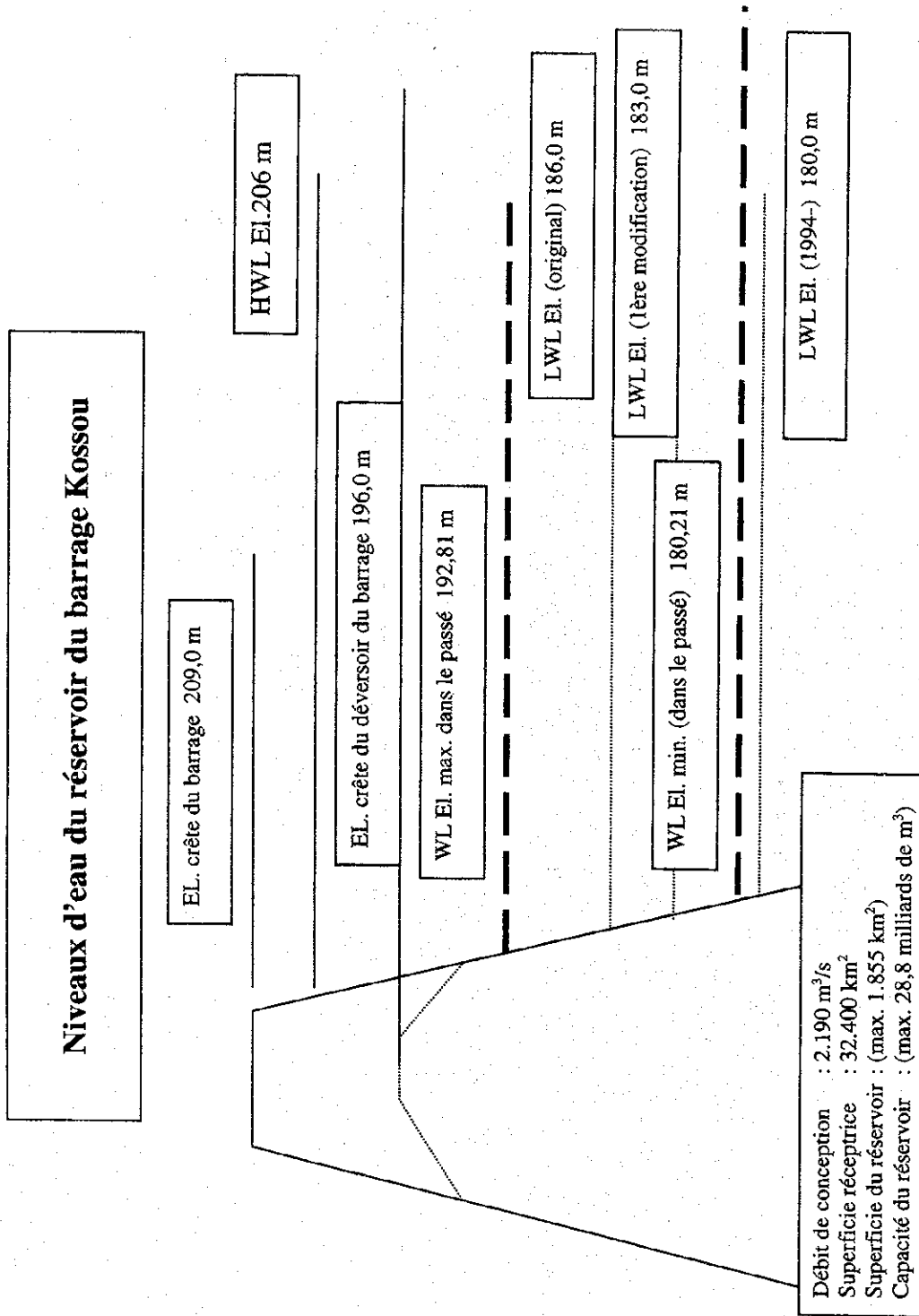


Figure 5.5-2 Niveau d'eau du réservoir du barrage Kossou